



⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑩ Offenlegungsschrift
⑩ DE 102 22 800 A 1

⑩ Int. Cl. 7:
B 01 D 46/42

DE 102 22 800 A 1

⑪ Aktenzeichen: 102 22 800.0
⑪ Anmeldetag: 23. 5. 2002
⑪ Offenlegungstag: 4. 12. 2003

⑪ Anmelder:
Filterwerk Mann + Hummel GmbH, 71638
Ludwigsburg, DE

⑫ Erfinder:
Kopec, Edvard, 67346 Speyer, DE; Graif, Volker, Dr.,
67376 Hartheusen, DE; Winter, Manfred, 74229
Oedheim, DE; Dworatzek, Clemens, 68535
Edingen-Neckarhausen, DE; Hartmann, Marion,
68809 Neulußheim, DE; Münsel, Karlheinz, 75038
Oberderdingen, DE; Hähn, Jens, 69126 Heidelberg,
DE; Stinzenbörfel, Joachim, 67346 Speyer, DE

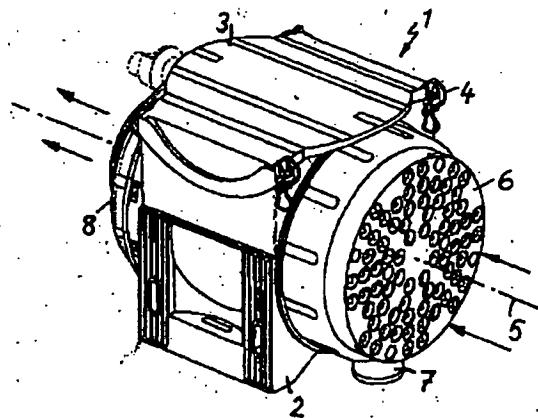
⑬ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 196 38 790 A1
DE 100 34 487 A1
DE 40 18 655 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑭ Filter in einem Filtergehäuse

⑮ Ein Filter weist ein Filtergehäuse und einen Aufnahmeraum im Filtergehäuse auf, in dem ein Filterelement einsetzbar ist. Das Filtergehäuse besitzt einen Gehäusedeckel zum Öffnen und Verschließen einer Öffnung des Aufnahmeraums. Der Gehäusedeckel ist in einem Bereich des Filtergehäuses zwischen Anströmsseite und Abströmsseite des Filterelements angeordnet.



DE 102 22 800 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Filter in einem Filtergehäuse nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] In der Druckschrift US 6 322 602 B2 wird ein Luftfilter beschrieben, der in einem zylindrischen Filtergehäuse ein axial zu durchströmendes Filterelement aufweist. Der Aufnahmerraum zur Aufnahme des Filters im Filtergehäuse ist an einer axialen Stirnseite im Bereich der Anströmseite des Filters von einem Gehäusedeckel zu verschließen, welcher zum Austausch des Filterelements gelöst wird, woraufhin das Filterelement aus dem Aufnahmerraum axial herausgenommen und durch ein neues Filterelement ersetzt werden kann.

[0003] Diese Ausführung weist den Nachteil auf, dass zum Austausch des Filterelements der Gehäusedeckel im Anströmbereich entfernt werden muss, was zunächst eine Demontage des gesamten Filtergehäuses aus seiner Einbauposition voraussetzt, weil der Gehäusedeckel mit den Zuleitungen für die Zufuhr der zu reinigenden Luft verbunden ist. Ein Austausch des Filterelements ist daher nur mit einem erheblichen Aufwand zu bewerkstelligen, wodurch die Wartungsdauer ansteigt und erhebliche Wartungskosten anfallen.

[0004] Der Erfolg liegt das Problem zu Grunde, einen konstruktiv einfach aufgebauten Filter zu schaffen, welcher mit geringem Aufwand gewartet werden kann. Zweckmäßig soll auch die Raumausnutzung im Filtergehäuse verbessert werden.

[0005] Dieses Problem wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

[0006] Der Gehäusedeckel sitzt beim erfindungsgemäßen Filter in einem Bereich des Filtergehäuses zwischen Anströmseite und Abströmseite des Filterelements und befindet sich außerhalb des Strömungswegs des zu reinigenden flüssigen oder gasförmigen Fluids. Der Gehäusedeckel stellt somit kein Hindernis für das zu reinigende Fluid dar, so dass der Filter in der Weise in das Leitungssystem integriert werden kann, dass die Anschlussstellen zwischen den Leitungsabschnitten für die Zufuhr bzw. Ableitung des Fluids im Bereich der Anströmseite und Abströmseite gemeinsam mit dem Filterelement einen durchgehenden, hindernisfreien Strömungsweg bilden. Unerwünschte Stauräume für das Fluid können vermieden werden. Außerdem kann der Filter in konstruktiv einfacher Weise axial in den Strömungsweg eingebaut werden.

[0007] Für Wartungszwecke reicht es aus, den Gehäusedeckel zu öffnen, wodurch der Aufnahmerraum im Filtergehäuse zugänglich gemacht wird und das verschmutzte Filterelement durch ein unverbrauchtes Filterelement ausgetauscht werden kann, ohne dass hierfür eine Demontage des Filters aus seiner Einbaulage im Leitungssystem erforderlich wäre. Wartungsarbeiten vereinfachen sich hierdurch erheblich.

[0008] Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass insbesondere die Anschlüsse im Anströmbereich und im Abströmbereich des Filters koaxial zur Durchströmungsrichtung des Filterelements angeordnet sind, wodurch konstruktiv aufwendige und raumgreifende Anschlussstellen entbehrlich werden und insgesamt eine kleiner bauende und kompakte Ausführung erreicht wird. Der Aufnahmerraum im Filtergehäuse kann in seinen Dimensionen genau an die Baugröße des Filterelements angepasst werden, ohne dass dies das Einsetzen bzw. Herausnehmen des Filterelements beeinträchtigt.

[0009] Gegebenenfalls kann es aber zweckmäßig sein, Einbautoleranzen für ein erleichtertes Einsetzen bzw. Her-

ausnehmen des Filterelementes vorzusehen. Es kann außerdem vorteilhaft sein, den Aufnahmerraum in Durchströmungsrichtung des zu reinigenden Fluids länger zu dimensionieren als das Filterelement, wobei der hierdurch entstehende axiale Spielraum auch für die Fixierung bzw. Verriegelung des Filterelementes ausgenutzt werden kann.

[0010] Eine besonders kompakte Ausführung ist bei einem etwa zylindrischen Aufnahmerraum mit einem entsprechend geformten Filterelement zu erreichen, das in Richtung seiner Zylinderachse durchströmt wird. Der Gehäusedeckel begrenzt in diesem Fall den Aufnahmerraum radial nach außen. Nach dem Öffnen des Gehäusedeckels kann das Filterelement radial entnommen bzw. in den Aufnahmerraum eingesetzt werden.

[0011] Das Filterelement ist vorteilhaft formschlüssig im Aufnahmerraum zu verriegeln, wobei der Formschluss in Richtung der Durchströmung des Filterelementes und/oder orthogonal zur Durchströmungsrichtung erfolgen kann. In einer bevorzugten Ausführung ist eine Verriegelung, insbesondere ein Formschluss, über Verriegelungselemente herzustellen, welche sich auf der Innenseite des Gehäusedeckels befinden und die mit zugeordneten Verriegelungselementen am Filterelement zusammenwirken. In dieser Ausführung ist eine Verriegelung des Filterelementes automatisch beim Schließen des Gehäusedeckels erreicht.

[0012] Vorteilhaft ist das Filterelement in einem separaten Trägergehäuse aufgenommen, welches ein eigenständiges, vom Filtergehäuse unabhängiges Bauteil darstellt, das in den Aufnahmerraum einzusetzen ist. Diese Ausführung bietet den Vorteil, dass zusätzlich zur Stützung und Halterung des Filterelements auch eine Führung und Verriegelung im Aufnahmerraum mit einfachen Mitteln zu bewerkstelligen ist, indem beispielsweise Führungselemente bzw. Verriegelungselemente am Trägergehäuse des Filterelements angeordnet sind. Das Trägergehäuse ist in der Lage, sowohl in Durchströmungsrichtung als auch orthogonal hierzu ohne Beeinflussung des im Trägergehäuse aufgenommenen Filterelementes zusätzliche Kräfte aufzunehmen.

[0013] So kann insbesondere ein Führungsteil am Trägergehäuse des Filterelements angeordnet sein, welches in eine Führungsbahn eingreift, die an einer Wandung des Aufnahmerraumes ausgebildet ist. Beim Einsetzen des Filterelements in den Aufnahmerraum wird das Führungsteil am Trägergehäuse entlang der Führungsbahn bewegt, wobei zweckmäßig sowohl in Umlängsrichtung als auch in Achsrichtung eine Stellbewegung ausgeführt wird, um das Filterelement in seine Position im Aufnahmerraum einzuführen bzw. aus dem Aufnahmerraum herauszunehmen. Über diese zwangsgeführte Bewegung kann insbesondere ein Dichtelement zur Separierung der Anströmseite und der Abströmseite des Filterelements in seinem Dichtsitz verstellt bzw. aus dem Dichtsitz entfernt werden, ohne dass hierfür hohe Reibungskräfte zu überwinden wären, welche einer Stellbewegung entgegenstehen würden. Die Kombination von Dreh- und Verschiebungsbewegung des Trägergehäuses entspricht einem Bajonetverschluss.

[0014] Zweckmäßig ist dem Filterelement ein Vorfilter vorgeschaltet, welcher insbesondere als Zyklonvorabscheider ausgeführt ist. Im Zyklonvorabscheider werden die abzuscheidenden Schmutzpartikel durch die Fliehkraft in einem rotierenden Luftstrom nach außen getragen und abgeschieden. Über eine Austragsöffnung kann der abgeschiedene Staub aus dem Filter entfernt werden.

[0015] Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen:

[0016] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Filters, der axial von dem zu reinigenden Fluid durchströmt wird

und einen radial angeordneten, verschließbaren Gehäusedeckel an einem Filtergehäuse aufweist,

[0017] Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Filter gemäß Fig. 1,

[0018] Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines in das Filtergehäuse einzusetzenden Filterelementes, welches in einem separaten Trägergehäuse aufgenommen ist,

[0019] Fig. 4 einen Ausschnitt in perspektivischer Darstellung des Filterelementes mit Trägergehäuse, das in einen Aufnahmeraum im Filtergehäuse eingesetzt ist.

[0020] In den folgenden Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezeichnungen versehen.

[0021] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Filter 1 handelt es sich insbesondere um einen Luftfilter, der beispielsweise im Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine angeordnet und den Lufteinlässen des Motors zur Reinigung der Verbrennungsluft vorgeschaltet ist. Der Filter 1 weist ein Filtergehäuse 2 auf, in welchem das Filterelement aufgenommen ist, sowie einen Gehäusedeckel 3, mit dem ein Aufnahmeraum zur Aufnahme des Filterelementes zu verschließen ist. Der Gehäusedeckel 3 ist über Verschlusselemente 4 fest mit dem Filtergehäuse 2 zu verriegeln. Das Filterelement ist etwa zylindrisch ausgebildet und wird entsprechend den eingetragenen Pfeilen axial in Richtung der Längsachse 5 durchströmt. Die zu reinigende Rohluft wird dem Filter 1 axial an dessen Anströmseite zugeführt, die gereinigte Reinluft verlässt den Filter ebenfalls axial über dessen Abströmseite.

[0022] Dem im Filtergehäuse aufgenommenen, zentralen Filterelement ist ein als Zylkonvorabscheider 6 ausgeführter Vorfilter vorgeschaltet. Die Rohluft wird dem Zylkonvorabscheider 6 zweckmäßig in einem rotierenden Luftstrom zugeführt, woraufhin die in der Rohluft enthaltenen Schmutzpartikel durch die Fliehkraft im Zylkonvorabscheider nach außen getragen werden und über eine sich radial nach unten erstreckende Austragsöffnung 7 aus dem Vorabscheidergehäuse entfernt werden können. Des Weiteren ist dem zentralen Filterelement ein Feinfilter 8 nachgeschaltet, welcher benachbart zur Abströmseite des Filters angeordnet ist.

[0023] Wie Fig. 2 zu entnehmen, ist in einem Aufnahmeraum 11 im Filtergehäuse 2 das zentrale Filterelement 9 aufgenommen, welches axial zwischen Zylkonvorabscheider 6 und Feinfilter 8 angeordnet ist. Das Filterelement 9 sitzt in einem Trägergehäuse 10, welches zylindrisch ausgebildet und als separates Bauteil ausgeführt ist. Das Trägergehäuse 10 bildet einen Hohlzylinder, in welchem das Filterelement 9 aufgenommen ist.

[0024] Um die Anström- bzw. Rohluftseite von der Abström- bzw. Reinluftseite zu separieren, ist benachbart zum nachgeschalteten Feinfilter 8 ein auf der Außenseite des Trägergehäuses 10 gehaltener Dichtring 12 vorgesehen, welcher in Einbauposition des Filterelementes 9 die Außenseite des Trägergehäuses 10 mit der Wandung des Aufnahmeraums abdichtet, so dass Rohluftseite und Reinluftseite des Filters in Axialrichtung strömungsgleich abgeteilt sind. Zur Unterstützung der Dichtung kann ein zweiter Dichtring 13 auf dem Gehäuse des Feinfilters 8 benachbart und parallel zum ersten Dichtring 12 vorgesehen sein.

[0025] Zweckmäßig weisen auch der als Zylkonvorabscheider 6 ausgeführte Vorfilter und der nachgeschaltete Feinfilter 8 jeweils ein eigenes, separat vom Filtergehäuse 2 ausgeführtes Gehäuse auf, welches in Montageposition fest mit dem Filter 1 verbunden ist.

[0026] Zwischen der Luftaustrittseite 14 des Zylkonvorabscheiders 6 und der Luftertrittseite 15 des zentralen Filterelementes 9 liegt im Aufnahmeraum 11 ein Zwischenraum 16, welcher für eine Axialverschiebung des Filterelementes 9 einschließlich des Trägergehäuses 10 beim Einfüh-

ren in den Aufnahmeraum 11 und beim Herausnehmen aus dem Aufnahmeraum 11 genutzt werden kann. Die Axialverschiebung geht insbesondere einher mit einer Drehbewegung von Trägergehäuse 10 und Filterelement 9, wodurch ein Bajonettschluss realisiert werden kann, der sowohl eine translatorische als auch eine rotatorische Bewegung von Filterelement 9 umfasst. Die rotatorische und translatorische Bewegung wird vorteilhaft als zwangsgeführte Bewegung ausgeführt, indem Führungsmittel am Filtergehäuse 10 mit zugeordneten Führungsmitteln am Trägergehäuse zusammenwirken. Bei diesen Führungsmitteln handelt es sich insbesondere um eine fest mit dem Filtergehäuse 2 verbundene Führungsbahn 17 (dargestellt in den Fig. 2 und 4), die von einem hakenförmigen Führungsteil 18 (dargestellt in den Fig. 3 und 4) am Trägergehäuse 10 umgriffen wird.

[0027] Zusätzlich zum Verschließen des Aufnahmeraumes 11 kommt dem Gehäusedeckel 3 eine Verriegelungsfunktion zum formschlüssigen Verriegeln des in dem Aufnahmeraum 11 aufgenommenen Trägergehäuses 10 mit Filterelement 9 zu. Die Verriegelung wird über Verriegelungselemente 20 und 21 am Umfang des Trägergehäuses 10 bzw. auf der Innenseite des Gehäusedeckels 3 realisiert, wobei das erste Verriegelungselement 20 am Trägergehäuse 10 als radial überstehender Flansch ausgeführt ist, der in Verriegelungsposition in das zweite, nutförmig ausgeführte Verriegelungselement 21 auf der Unterseite des Gehäusedeckels 3 einagt. Über die Verriegelung ist zweckmäßig sowohl in Achsrichtung als auch in Umfangsrichtung ein Formschluss herzustellen.

[0028] Fig. 3 zeigt eine isolierte Darstellung des hohlzylindrischen Trägergehäuses 10 mit dem darin aufgenommenen Filterelement 9. Das Trägergehäuse 10 besteht vorteilhaft aus Kunststoff und weist im Innenraum radial verlaufende Streben 22 auf, die dem Filterelement 9 zusätzliche Stabilität verleihen. Des Weiteren ist auf der Mantelfläche des Trägergehäuses 10 ein parallel zur Achsrichtung verlaufender Handgriff 23 zur erleichterten Handhabung beim Einsetzen und Herausnehmen des Filterelementes bzw. des Trägergehäuses angeordnet. Im Seitenbereich des Handgriffes 23 ist in den Fig. 3 und 4 das radial überstehende, in Umfangsrichtung verlaufende, flanschähnliche Verriegelungselement 20 zu erkennen.

[0029] Das Führungsteil 18 erstreckt sich in Achsrichtung auf der Mantelfläche des Trägergehäuses 10. Wie Fig. 4 zu entnehmen, umgreift in Einbaulage das hakenförmige Führungsteil 18 die Führungsbahn 17, die mit dem Filtergehäuse 2 verbunden ist und etwa spiralförmig in Umfangsrichtung mit einer Axialkomponente verläuft. Bei einer Drehbewegung des Filtergehäuses 10 führt das Filtergehäuse einschließlich dem Filterelement 9 zugleich eine translatorische Bewegung in Achsrichtung durch.

[0030] Es sind insgesamt zwei Führungsbahnen 17 und 19 vorgesehen, die spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet sind und zwischen denen eine Lücke ausgebildet ist, über die das komplementär geformte Führungsteil 18 am Trägergehäuse 10 auf eine der beiden Führungsbahnen 17 bzw. 19 aufgeschoben bzw. von den Führungsbahnen entfernt werden kann.

[0031] Bei dem beschriebenen Filter ist der die Öffnung des Aufnahmeraumes verschließende Gehäusedeckel über die ihn fixierenden Verschlusselemente mit dem Filtergehäuse zu verbinden. Beim Lösen der Verschlusselemente kann der Gehäusedeckel entweder um ein Gelenk aufgeschwungen werden oder vollständig entfernt werden. Gemäß einer alternativen Ausführung kann es auch zweckmäßig sein, den Deckel gleitend auf der Wandung der Ausnehmung anzuordnen, so dass zum Öffnen und Schließen des Gehäusedeckels dieser in Umfangsrichtung auf der Innen-

seite oder der Außenseite der Wandung entlangleiten kann.

Patentansprüche

1. Filter mit einem Filtergehäuse, mit einem in einen Aufnahmerraum (11) im Filtergehäuse (2) einsetzbaren und herausnehmbaren Filterelement (9), wobei das Filtergehäuse (2) einen Gehäusedeckel (3) zum Öffnen und Verschließen des Aufnahmerraums (11) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäusedeckel (3) ⁵ in einem Bereich des Filtergehäuses (2) zwischen Anströmseite und Abströmseite des Filterelements (9) mit Abstand zum Strömungsweg des zu reinigenden Fluids angeordnet ist.
2. Filter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, ¹⁰ dass der Aufnahmerraum (11) zumindest näherungsweise zylindrisch ausgebildet ist und der Gehäusedeckel (3) den Aufnahmerraum (11) radial begrenzt.
3. Filter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement (9) formschlüssig im ¹⁵ Aufnahmerraum (11) verriegelbar ist.
4. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement (9) in einem separaten Trägergehäuse (10) aufgenommen ist, das in den Aufnahmerraum (11) im Filtergehäuse (2) einsetzbar ist, und dass das Trägergehäuse (10) im Aufnahmerraum (11) verriegelbar ist. ²⁰
5. Filter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass am Trägergehäuse (2) ein erstes Verriegelungselement (20) angeordnet ist, das in Einbaurage des Filterelements (9) mit einem zweiten Verriegelungselement (21) am Gehäusedeckel (3) zusammenwirkt. ²⁵
6. Filter nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägergehäuse (10) im Aufnahmerraum (11) nach Art eines Bajonettverschlusses durch ³⁰ eine kombinierte Dreh- und Verschiebabwegung verriegelbar ist.
7. Filter nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Wandung des Aufnahmerraumes (11) eine im Umfangs- und in Achsrichtung ³⁵ verlaufende Führungsbahn (17, 19) ausgebildet ist, mit der ein Führungsteil (18) am Trägergehäuse (10) zusammenwirkt.
8. Filter nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass am Trägergehäuse (10) ein Haltegriff (23) angeordnet ist. ⁴⁰
9. Filter nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Anströmseite und die Abströmseite des Filterelements (9) im Aufnahmerraum (11) über mindestens ein Dichtelement (Dichtring 12) ⁴⁵ strömungsdicht separiert sind und das Dichtelement (Dichtring 12) am Trägergehäuse (10) gehalten ist.
10. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Aufnahmerraum (11) ein dem Filterelement (9) vorgeschalteter Vorfilter (Zyklonvorabscheider 6) aufgenommen ist. ⁵⁰
11. Filter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorfilter als Zyklonvorabscheider (6) ausgeführt ist.
12. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch ⁵⁵ gekennzeichnet, dass im Aufnahmerraum (11) ein dem Filterelement (9) nachgeschalteter Feinfilter (8) aufgenommen ist.

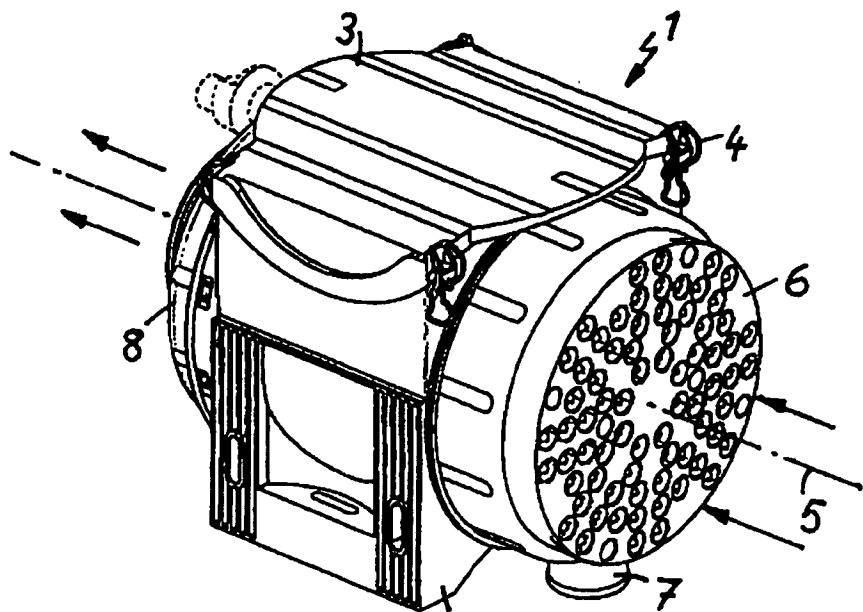


Fig. 1

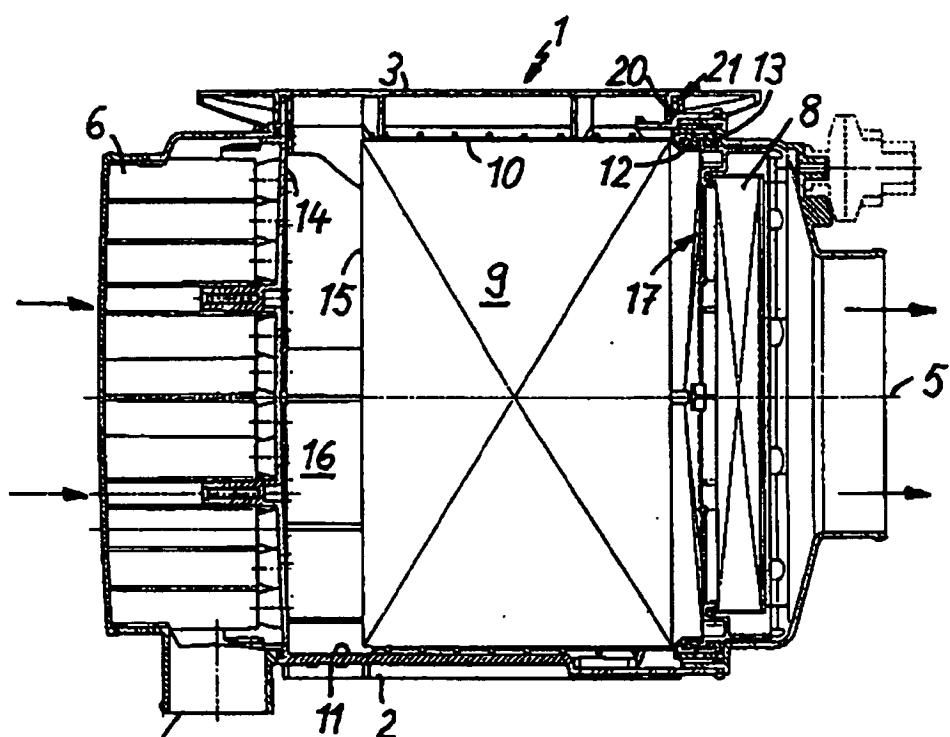


Fig. 2

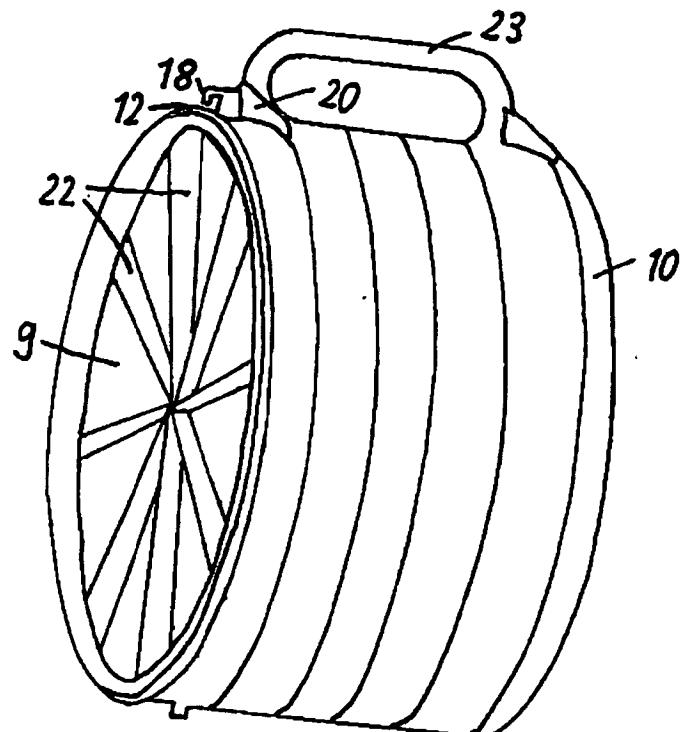


Fig. 3

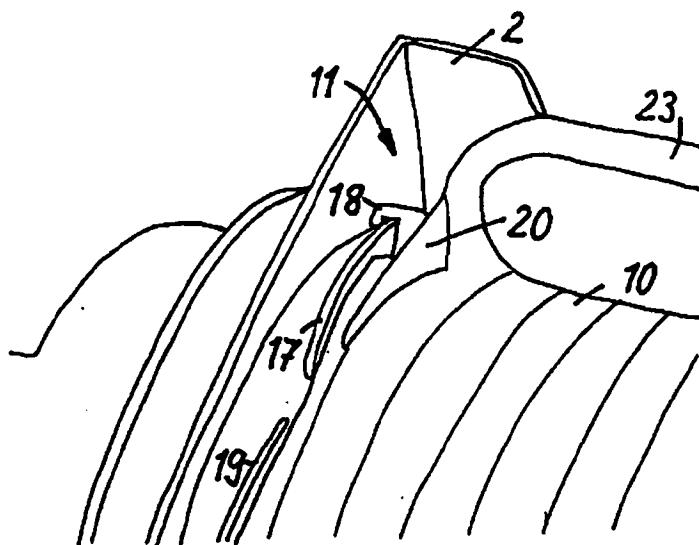


Fig. 4